

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-168173

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333	5 0 5		
	1/1335	5 3 0		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平5-342822	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成5年(1993)12月16日	(72)発明者	小宮山 克美 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 豊田 善雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 背面光源と液晶パネルを具備する透過光型の液晶表示装置における背面光源の光量低下を抑えると共に、干涉縞の見え方を改善し、明るく表示品位に優れた装置を実現することにある。

【構成】 液晶パネルを構成する透明基板上の透明電極及び絶縁膜が、背面光源の1つの特定輝線に対して反射率の低い膜厚で形成され、且つ背面光源はその波長分布において、特定輝線以外の輝線の半値幅を広くしたことを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面光源と、液晶パネルを具備する透過光型の液晶表示装置において、上記液晶パネルを構成する前面透明基板及び／又は後面透明基板の透明電極及び絶縁膜が、上記背面光源の1つの特定輝線に対して反射率の低い膜厚で形成され、且つ上記背面光源は波長分布において、上記特定輝線以外の輝線の半値幅を広くしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記の特定輝線が赤色光領域の輝線であり、前記の半値幅を広くした輝線が緑色光領域及び青色光領域の輝線であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記の特定輝線が緑色光領域の輝線であり、前記の半値幅を広くした輝線が赤色光領域及び青色光領域の輝線であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、背面光源と液晶パネルを具備する透過光型の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、透過光型の液晶表示装置において、液晶パネルの輝度を高めるための様々な技術が開示されている。

【0003】 例えば、USP 4, 737, 018号明細書及びUSP 4, 895, 432号明細書においては、液晶パネルに用いる透明基板の透明導電膜や絶縁膜の膜厚を  $5500 \text{ \AA} \times N / (2 \times n)$  とすることにより、これらの膜面での反射を低減し、透過率を上げる工夫が成されている。

【0004】 また、特公平4-33009号においては、背面光源に三波長蛍光体を用い、且つ輝線吸収型フィルターを用いる等の工夫が成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記した透明導電膜や絶縁膜の膜厚を調整して透過率を上げるやり方では、これらの膜厚と一定の関係で導びかれる波長域に対しては効果があるものの、全波長域に対して一様に透過率を上げるのは難しい。例えば、Green 5500 Åの波長に対して透過率を上げるために、前述の式において  $N=1$ 、 $n=2$  とした場合に、前記膜厚が  $5500 \times 1 / (2 \times 2) = 1375 \text{ \AA}$  となり、この膜厚ではBlueやRedに対しては透過率が悪化（反射率が高い）してしまう。図7に透明導電膜（ITO膜）の膜厚ごとの、BlueとRedに対する透過率を示す。

【0006】 このように、可視領域の全波長域に対して共に透過率を上げるためには、光学的膜設計が難しくなり、液晶デバイスに用いるには、コスト的、製造条件的に非常に困難である。

【0007】 また、第2の例に示す方式においては、フ

ィルター特性として急峻なフィルター特性が要求されるために染色フィルターが必須となり、コスト的に非常に高いものとなる。

【0008】 以上は光透過率について述べたが、例えば大型の液晶パネルにおいては、液晶のギャップが面内で分布変動したり、また、表示部にTFT等の素子を有するメムレン構造体が形成されたいわゆるメムレン式ディスプレイにおいては、該メムレン構造体の厚みが  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  程度であるため、液晶セル厚に変化が生じ易く、そのために表示部に図6に示すような干渉縞が発生するという問題があった。

【0009】 上記の干渉縞が発生する原理を以下に説明する。

【0010】 図4は従来の一般的な透過光型の液晶表示装置の概略構成を示しており、図中、11は前面基板、21は後面基板、12と22はそれぞれ透明導電膜、13と23はそれぞれ絶縁膜、14と24はそれぞれ配向膜を示す。さらに、31は液晶、41はシール材、51は背面光源を示し、矢印は光の反射を含めた干渉光束a、bを示している。

【0011】 図中、直接透過する光束aと、前面透明導電膜12で反射し、さらに後面透明導電膜22で反射した光束bが干渉し、液晶層の厚みdとある関係になると干渉縞が生ずる。完全に同一厚みでセル全体が形成されている場合には、干渉縞ではなくて透過率の低下（暗い画面）となる。前述した大画面ディスプレイやメムレン式ディスプレイのような場合においては、液晶層の厚みdがセル面内で不均一となるために、特に中央部のギャップが周辺部に比べて大ないし小となるために、図6に示したような多重環状の干渉縞が発生する。

【0012】 この干渉縞は、背面光源の光がブロードである場合（特に白色光源）には当然起こりにくく、輝線タイプの場合には明瞭に見えるようになる。ところが、白色光源の場合は光変換効率が悪く暗いことと、カラーフィルターとの色合せがしづらい等より、特にカラー表示器の場合は通常、三波長の輝線タイプの背面光源を用いている。従来用いられている背面光源の波長分布の例を図5に示す。

【0013】 このような輝線タイプの背面光源を用いるため、光反射を起こす膜構造が多様なメムレン式ディスプレイにおいては、上記干渉縞の発生という問題が顕著に現われる。

【0014】 本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、透過光型の液晶表示装置における背面光源の光量低下を抑えると共に、干渉縞の見え方を改善し、明るく表示品位に優れた表示装置を低コストで実現することにある。

## 【0015】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成すべく成された本発明は、

【0016】背面光源と、液晶パネルを具備する透過光型の液晶表示装置において、上記液晶パネルを構成する前面透明基板及び／又は後面透明基板上の透明電極及び絶縁膜が、上記背面光源の1つの特定輝線に対して反射率の低い膜厚で形成され、且つ上記背面光源は波長分布において、上記特定輝線以外の輝線の半値幅を広くしたことを特徴とする液晶表示装置である。

【0017】本発明によれば、前記特定輝線は透明電極及び絶縁膜面での反射が低く抑えられるため、該特定輝線は透過率が高くパネルの輝度を高めると共に、特に急峻な輝線について問題となる反射光による干涉縞が弱められる。また、特定輝線以外の輝線は上記透明電極及び絶縁膜面での反射率がやや高くなる恐れはあるものの、その半値幅が広く設定されておりブロードな輝線としていことから、この輝線による干涉縞は弱められ、視認しづらくなる。更に、この輝線の中心波長において特に上記反射率がやや高くなったとしても、ブロードな成分を有することから、この1つの輝線全体としての反射率はことさら高くなることが無いため、大幅な光量低下を招くことはない。

【0018】本発明は、特にカラー表示装置において、三波長蛍光ランプのような三波長の輝線タイプの背面光源を用いる場合に有効なものである。この場合、現状ではBlueの輝線タイプのものに高輝度なものがないため干涉性が弱いので、特定輝線を赤色光領域の輝線とし、半値幅を広くした輝線を緑色光領域及び青色光領域とするか、或いは特定輝線を緑色光領域の輝線とし、半値幅を広くした輝線を赤色光領域及び青色光領域とすることができる。

【0019】尚、本発明において透明基板とは、ガラス等の全面が透明な基板に限らず、前述したようなメンブレン構造体が形成されて表示部において透明な基板も含むものである。

#### 【0020】

【実施例】以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0021】実施例1

図1は、本発明の第1の実施例を示す図である。図中、11は前面基板でいわゆるメンブレン型TFT基板である。メンブレン型TFT基板は、特開平3-194115号公報に示すウェハーボンディングの技術を用いてSOI (Silicon On Insulator) 基板を作成し、その後半導体ウェハープロセスを用いて、いわゆるActive Matrix基板としたものである。SOI基板はこのままでは不透明なので、有機アルカリ液を用いてSiウェハーをエッチングすることにより、表示部に相当する部分をメンブレン化し透明とする。メンブレン型TFT基板11は複雑な膜構成をしているが、ここでは説明を簡単にするため、図1に示す簡単化した膜構成につき、説明を進める。

【0022】図1において、21は後面基板、12と22はそれぞれITO膜からなる透明電極、13と23はそれぞれ絶縁膜、14と24はそれぞれポリイミドからなる配向膜を示す。

【0023】本図においては、特に前面基板（メンブレン型TFT基板）11の詳細膜部、平坦化膜や、後面基板（カラーフィルター基板）21のカラーフィルター層、パッシベーション層は省略している。尚、15は基板11上のTFT層を示している。

10 【0024】図1に示したように、背面光源51より射出した光束aは液晶パネルを全透過し、光束bはメンブレン型TFT基板11のITO膜13により反射してさらにカラーフィルター基板21のITO膜23で反射することにより、約2dの光路差を持ってある干涉条件でa光束と干涉する。

20 【0025】そこで本実施例においては、背面光源51の光源波長のうち、Blue、Greenについては比較的広い半値幅（Blueは430～470nm、Greenは515～555nm）を持った蛍光体を用い、たとえば日亜化学（株）製でBlueの材料としてNP-105-01、NP-105-02、Greenの材料としてNP-200、NP-230を用い、それに組合せるITO膜厚設計をRed（6200Å近辺）に対して透過性のよくなる（反射率の低い） $6200 \div 2 \div 2 \approx 1550 \text{ Å}$ とすることにより、赤の蛍光体に対して輝線タイプのNP-340（日亜化学（株）製）を用いても、干涉縞を見えなくすることが出来た。本実施例の背面光源の波長分布を図2に示している。このように設計された背面光源を用いた本実施例では、3つの輝線全てについて半値幅を広げた例に比べ、パネルの輝度を高めることができた。

30 【0026】メンブレン型TFT基板は、前記したようにその厚みが2～3μm程度しかないため、これを用いた液晶表示装置においては液晶セルギャップdの変化を起こし易く、そのために干涉縞が見え易かったが、以上説明した本実施例の装置では完全に干涉縞を消すことが出来ると共に、明るい表示が可能であった。

#### 【0027】実施例2

本実施例では、図1に示したような装置構成において、背面光源51として、Greenに輝線タイプのものを用い（例として、日亜化学（株）製NP-220）、Blue、Redに比較的広い半値幅（Blueは430～470nm、Redは640～665nm）を持った蛍光体を用いた（例として、Blueは実施例1に示したもの、Redについては日亜化学（株）製NP-320、NP-300）。尚、本実施例の背面光源の波長分布を図3に示した。

50 【0028】本実施例では、背面光源にGreenの輝線タイプを用いたので、ITO膜の厚みは、その上に形成した無機絶縁膜の厚みも考慮に入れ、特にGreen

(5500Å近辺)に透過性のよくなる $5500 \div 2 \div n \approx 1375 \text{Å}$  (但し $n$ はITOと無機絶縁層の屈折率)となるように、ITOと無機絶縁膜の膜厚を調整した。尚、本実施例においては、LP-SiN膜を無機絶縁膜とした。

【0029】本実施例においても干渉縞は全く見えなかった。但し、実施例1に比べて液晶パネルの輝線がやや低下した。これは、比較的広い半値幅を持つ蛍光体で、緑色光のものより輝度の高い赤色光のものが現状ではまだ無いからである。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば干渉縞の見え方を改善すると同時に、背面光源の光量低下を抑制し、光透過率の高い明るい液晶表示装置を実現できた。

【0031】また、背面光源に好適に用いられる三色蛍光体は、その色設計が非常に容易であり、各色蛍光体のバランスを全面的に見直す必要がなく、現状のカラーフィルターとのマッチング性も充分に良好である。さらに、生産面においても、現状混合している蛍光体の一種を変更するのみであり、コストアップや生産管理上の問題も少ない。また、無反射（低反射）条件とする特定輝線の波長が明確なため、かつ一種のみであるため、膜設計等の光学設計が容易である。

【0032】このように、単に干渉縞を減らすと共に明るいパネル装置となる本発明の本来の目的に加え、製品開発期間の短縮、コストアップの防止、生産立上げのスムーズさ、色設計のしやすさといった二次的効果も得ら

れ、本発明の産業上の利用価値は多大といえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る液晶表示装置の概略構成図である。

【図2】本発明に用いられる背面光源の波長分布の一例を示す図である。

【図3】本発明に用いられる背面光源の波長分布の一例を示す図である。

【図4】従来例を説明するために用いた液晶表示装置の概略構成図である。

【図5】従来例の背面光源の波長分布を示す図である。

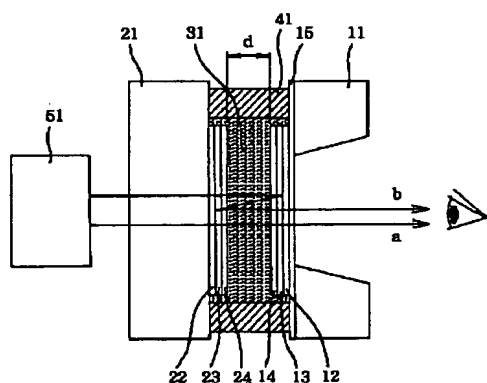
【図6】液晶パネル表示部に生じた干渉縞の図である。

【図7】透明導電膜の膜厚と光透過率の関係を示す図である。

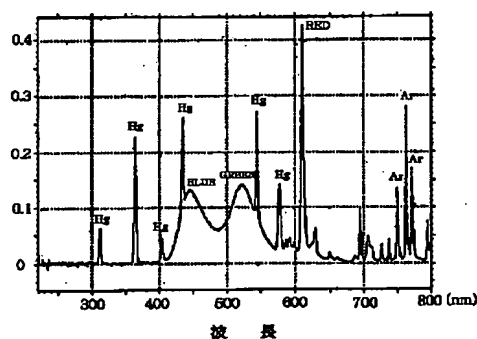
【符号の説明】

- 11 前面基板
- 12 透明電極
- 13 絶縁膜
- 14 配向膜
- 15 TFT層
- 21 後面基板
- 22 透明電極
- 23 絶縁膜
- 24 配向膜
- 31 液晶
- 41 シール材
- 51 背面光源

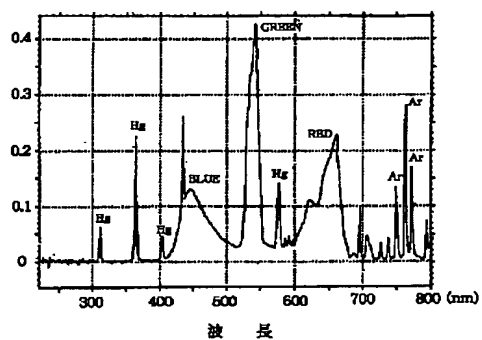
【図1】



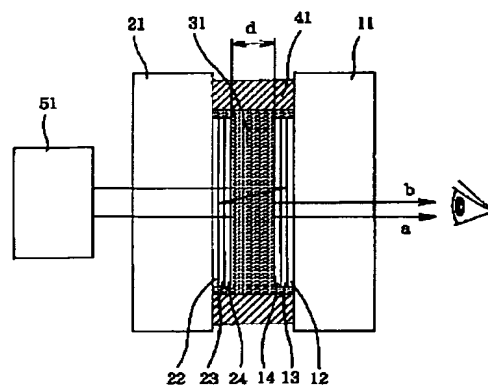
【図2】



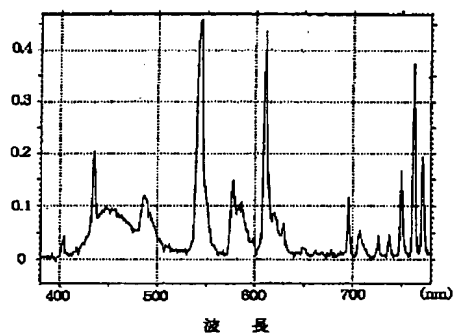
【図3】



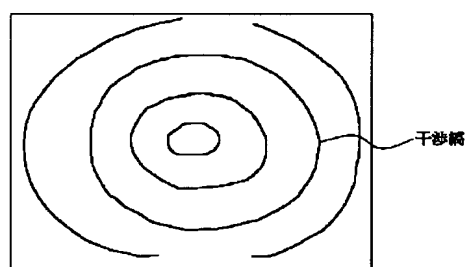
【図4】



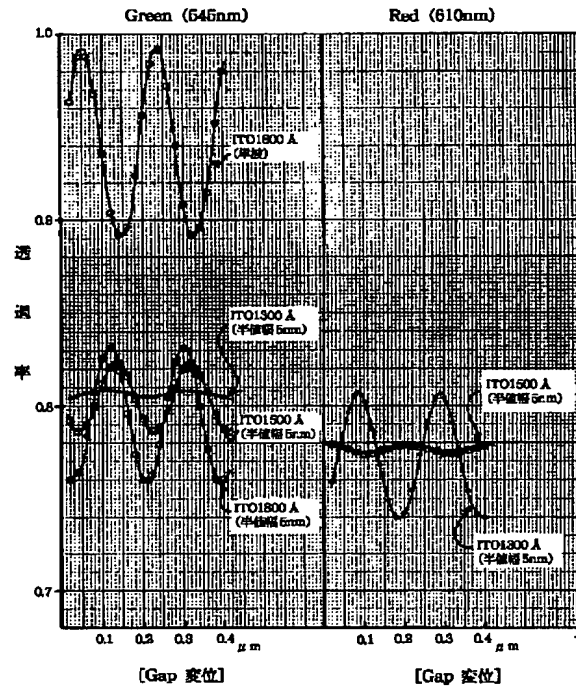
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY